

Мы не раз убедимся в том, что так удобнее. Вектор

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{d\boldsymbol{\omega}}{dt}$$

называется угловым ускорением подвижного репера и связанного с ним твердого тела. Заметим, что

$$\overset{\cdot}{\frac{d\boldsymbol{\omega}}{dt}} = [\boldsymbol{\omega} \times \boldsymbol{\omega}] + \frac{\delta\boldsymbol{\omega}}{\delta t} = \frac{\delta\boldsymbol{\omega}}{\delta t},$$

т. е. абсолютная и относительная производные угловой скорости совпадают. Поэтому

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \dot{\rho}\mathbf{e}_\xi + \dot{q}\mathbf{e}_\eta + \dot{r}\mathbf{e}_\zeta,$$

а запись $\boldsymbol{\varepsilon} = \dot{\boldsymbol{\omega}}$ недвусмысленна.

Технический аппарат описан и сейчас будет использован для изложения центрального вопроса данной темы:

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМ ОТСЧЕТА.

Пусть движение некоторой точки $P(t)$ рассматривается с точки зрения двух систем координат: неподвижной $Oxyz$ и подвижной $A\xi\eta\zeta$ (рис. 10). Движение последней назовем переносом и потому угловую скорость $\boldsymbol{\omega}$ иногда будем обозначать $\boldsymbol{\omega}_{\text{пер}}$. Пусть

$$\mathbf{r} = \overline{OP} = xe_x + ye_y + ze_z, \quad \rho = \overline{AP} = \xi e_\xi + \eta e_\eta + \zeta e_\zeta.$$

Один наблюдатель регистрирует функции $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$, другой — функции $\xi(t)$, $\eta(t)$, $\zeta(t)$. Соответственно для точки P вычисляются

$$\text{абсолютная скорость: } \mathbf{v}_{\text{абс}} = \dot{x}e_x + \dot{y}e_y + \dot{z}e_z,$$

$$\text{относительная скорость: } \mathbf{v}_{\text{отн}} = \dot{\xi}e_\xi + \dot{\eta}e_\eta + \dot{\zeta}e_\zeta,$$

$$\text{абсолютное ускорение: } \mathbf{a}_{\text{абс}} = \ddot{x}e_x + \ddot{y}e_y + \ddot{z}e_z,$$

$$\text{относительное ускорение: } \mathbf{a}_{\text{отн}} = \ddot{\xi}e_\xi + \ddot{\eta}e_\eta + \ddot{\zeta}e_\zeta.$$

Чтобы связать их, будем дифференцировать по t тождество

$$\overline{OP} = \overline{OA} + \overline{AP}.$$

Первый раз получим

$$\underbrace{\frac{d}{dt} OP}_{\mathbf{v}_{\text{абс}}} = \underbrace{\mathbf{v}_A}_{\mathbf{v}_{\text{пер}}} + \underbrace{[\boldsymbol{\omega} \times \overline{AP}] + \frac{\delta}{\delta t} \overline{AP}}_{\mathbf{v}_{\text{отн}}}.$$

Итак, абсолютная скорость — сумма относительной и переносной:

$$\mathbf{v}_{\text{абс}} = \mathbf{v}_{\text{пер}} + \mathbf{v}_{\text{отн}}, \quad (4.11)$$

где

$$\text{переносная скорость } \mathbf{v}_{\text{пер}} = \mathbf{v}_A + [\boldsymbol{\omega} \times \overline{AP}].$$

Дифференцируем второй раз: